

Nonwoven fabric for printed wiring board and insulated board - contains specific amount of main body fiber and filler with another specific amount of thermosetting or inorganic binder resin for main body fiber and thermoplastic binder resin for filler

Patent Assignee: OJI PAPER CO (OJIP)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 11269752	A	19991005	JP 9865699	A	19980316	199953 B

Priority Applications (No Type Date): JP 9865699 A 19980316

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 11269752	A	7	D04H-001/64	

Abstract (Basic): JP 11269752 A

NOVELTY - The nonwoven fabric contains 5-80 weight% of main body fiber A and 20-95 wt. % of filler D. The amount of thermosetting binder resin or inorganic binder resin B for the amount of main body fiber A is 3-20 wt. %. The amount of thermoplastic binder resin C for the amount of filler D is 3-20 wt. %. DETAILED DESCRIPTION - The main body fiber A having melting point, working point minimum temperature or decomposition point of 260 deg. C or more is bonded to thermosetting binder resin or inorganic binder resin B by dispersion. The thermoplastic binder resin C having melting point below 130 deg. C is bonded to the filler D. The composition of nonwoven fabric comprises 5-80 weight% of main body fiber A and 20-95 wt. % of filler D. The amount of thermosetting binder resin or inorganic binder resin B for the amount of main body fiber A is 3-20 wt. %. The amount of thermoplastic binder resin C for the amount of filler D is 3-20 wt. %.

USE - The nonwoven fabric is used for laminated sheet, such as printed wiring board and insulated board.

ADVANTAGE - When the nonwoven fabric is made into the laminated sheet, the sheet has high through hole dependability and low coefficient of thermal expansion with smooth surface. The interlaminar peeling does not occur in the laminated sheet.

Dwg.0/0

Title Terms: NONWOVEN; FABRIC; PRINT; WIRE; BOARD; INSULATE; BOARD; CONTAIN ; SPECIFIC; AMOUNT; MAIN; BODY; FILL; SPECIFIC; AMOUNT; THERMOSETTING; INORGANIC; BIND; RESIN; MAIN; BODY; THERMOPLASTIC; BIND; RESIN; FILL

Derwent Class: A85; F04; L03; V04; X12

International Patent Class (Main): D04H-001/64

International Patent Class (Additional): D06M-011/00; D06M-015/19;

H05K-001/03

File Segment: CPI; EPI

?

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-269752

(43) 公開日 平成11年(1999)10月5日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	F I
D 0 4 H 1/64		D 0 4 H 1/64 Z
// D 0 6 M 11/00		D 0 6 M 11/00 Z
15/19		15/19
H 0 5 K 1/03	6 1 0	H 0 5 K 1/03 6 1 0 T

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願平10-65699	(71) 出願人	000122298 王子製紙株式会社 東京都中央区銀座4丁目7番5号
(22) 出願日	平成10年(1998)3月16日	(72) 発明者	篠塚 啓 東京都江戸川区東篠崎 2-3-2 王子 製紙株式会社機能材開発研究所内

(54) 【発明の名称】 積層板用不織布

(57) 【要約】

【課題】 熱膨張率が低く、スルーホール信頼性が大きく、層間剥離しない積層板用不織布を得ること。

【解決手段】 融点または作業点下限温度または分解温度が260℃以上の主体繊維 (A) が熱硬化性バインダー樹脂または無機系バインダー樹脂 (B) によって結合されている不織布に、融点が130℃以下の熱可塑性バインダー樹脂 (C) で結合された充填剤 (D) が分散されている不織布であって、その構成比は (A) と (D) の合計重量に対して (A) が5～80wt%、(D) が20～95wt%であり、また (B) が (A) の重量に対して3～20wt%、(C) が (D) の重量に対して3～20wt%である積層板用不織布。

【特許請求の範囲】

【請求項1】融点または作業点下限温度または分解温度が260℃以上の主体繊維（A）が熱硬化性バインダー樹脂または無機系バインダー樹脂（B）によって結合されている不織布に、融点が130℃以下の熱可塑性バインダー樹脂（C）で結合された充填剤（D）が分散されている不織布であって、その構成比は（A）と（D）の合計重量に対して（A）が5～80wt%、（D）が20～95wt%であり、また（B）が（A）の重量に対して3～20wt%、（C）が（D）の重量に対して3～20wt%である積層板用不織布。

【請求項2】融点または作業点下限温度または分解温度が260℃以上の主体繊維（A）が自己融着によって結合されている不織布に、融点が130℃以下の熱可塑性バインダー樹脂（C）で結合された充填剤（D）が分散されている不織布であって、その構成比は（A）と（D）の合計重量に対して（A）が5～80wt%、（D）が20～95wt%であり、また（C）が（D）の重量に対して3～20wt%である積層板用不織布。

【請求項3】主体繊維は有機系または無機系の繊維であってチョップドストランド、カットファイバー、バルブ、ステーブルのいずれかの形態を有する請求項1又は2に記載された積層板用不織布。

【請求項4】、充填剤は無機フィラー、ウイスキー、微細繊維のいずれかの形態を有する請求項1～3のいずれかに記載された積層板用不織布。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、熱的寸法安定性、強度を要求される積層板用不織布に関するものであり、さらに詳しくはプリント配線基板、絶縁板等の積層板用不織布に関するものである。

【0002】

【従来の技術】通常多く用いられているプリント配線基板、絶縁板等に用いる積層板は、繊維からなるクロスまたは不織布に熱硬化性樹脂等のワニスを含浸させてプリプレグとし、これを積層して熱プレスすることによって板状に成形している。このため、繊維の熱膨張率が樹脂の熱膨張率よりも小さいとき、積層板中に埋め込まれた繊維によって、繊維と樹脂のXY方向の合成熱膨張率は樹脂自体の熱膨張率よりも小さくなり、熱的寸法安定性が向上する。また繊維強化によって強度も向上する。

【0003】しかし基材となっているクロスまたは不織布を形成する繊維は、積層板のZ軸方向の配向に寄与する成分が少ないため、繊維と樹脂のZ軸方向の合成熱膨張率は樹脂自体の熱膨張率と比べてほとんど変わらない。したがって、熱的寸法安定性は顕著に改善されることはなく、プリント配線基板の場合には、そりやねじれが発生したり、バレルクラック、コーナークラック、パッドリフティング等を原因とするスルーホール信頼性の

低下が起こる。

【0004】これを改良するため、従来から積層板用基材に含浸させるワニス中に無機填料を混入することが行われてきた。ワニス中に無機填料を混入すると、一定方向に配向しにくいため、積層板のZ軸方向に関しても熱的寸法安定性の改善および繊維強化の効果が得られる。同時に基材の密度が大きくなるため空隙率が減少し、熱プレス時のボイドやカスレが減少する効果も期待できる。また、充填剤に使用するフィラーの種類によっては、加工性や耐電食性も向上できる。実際にこの方法を利用した特許や技術は数多くあり、生産面でも一般的に取り入れられている。

【0005】このことに関する技術例として、次のような特許が提案されているので、いくつか紹介する。特開平5-327150には、熱硬化性樹脂に対して無機充填剤が10～200重量%含有されている樹脂を含浸したガラス不織布プリプレグを中間層に使用することにより、寸法収縮率、そりを大幅に低減できるとある。特開平7-176843には、アスペクト比の大きな無機フィラー含有ワニスを調製し、これをガラス不織布に含浸し積層成形することによって、寸法変化率のほとんど無い積層板を得たとある。特開平3-139897には、厚さの異なるガラス不織布を使用し、かつ不織布に無機質フィラーの含有率の異なるプリプレグを配して加熱加圧成形することにより、加熱加圧成型時の歪みによるそりやねじれを小さくするとある。

【0006】プリント配線基板は複数枚のプリプレグを重ね、これを熱プレスして成形するものが主流である。その一つであるコンポジット積層板の場合、中間層にガラス不織布を配し、その上下層をガラスクロスで構成して樹脂を含浸し熱プレスを行うが、基板の表面平滑性を損なわないために、上下層のガラスクロスには充填剤を加えず、中間層のガラスペーパーに充填剤を分散したワニスを含浸させるのがよい。

【0007】しかし、基材を重ね合わせたものに樹脂を一括して含浸する方法では、上下層のガラスクロスにも充填剤が供給されてしまうばかりか、充填剤はガラスクロスに目詰まりして中間層のガラス不織布に到達し難くなり、結果として基板の表面平滑性を損ねたうえ、充填剤添加の効果も低下することになる。これを防ぐためには、中間層と上下層を別々に樹脂ワニスに含浸してから重ね合わせて熱プレスすればよいのであるが、ライン数が増えるなどの工程の増加につながり効率的ではない。

【0008】上記の技術の共通するところは、充填剤を樹脂ワニス中にあらかじめ分散しておいて、しかる後に基材に含浸してプリプレグとすることである。したがって、この操作を経ずに充填剤の入っていない通常の樹脂ワニスを直接含浸できれば、積層板製造工程の簡略化となると考えられる。即ち、充填剤が基材中にあらかじめ含まれているのであれば、樹脂ワニス中に分散する必要

が無くなるため、基材を重ね合わせたものに樹脂ワニスを一括して含浸する方法で、表面平滑性を損なうことなく熱的寸法安定性や強度を向上させることができ、工程は増加せず効率的である。

【0009】また、この方法では充填剤のはいる部分を比較的精密に設定できるため、コンポジット積層板以外の構成にも応用できる。例えば、上下層がガラス不織布で中間層がガラスクロスになる構造の積層板では、使用するガラス不織布のうち表面に近い層に通常のガラス不織布を用い、ガラスクロスに近い層には充填剤含有のガラス不織布を用いることで、表面平滑性を損なうことなく基板性能を向上できる。

【0010】充填剤を樹脂ワニス中に分散しない方法として、次のような特許が提案されている。特開平4-122635には、水酸化アルミニウム充填剤を不織布に抄き込み、樹脂含浸ガラス布と共に積層成形することにより、強度が大きくかつその少ない積層板について記載されている。また特開平1-97634には、不織布基材に有機バインダーを用いて無機充填剤をあらかじめ付着することにより、厚み方向の寸法安定性を改良しスルーホール信頼性を向上した積層板について記載されている。

【0011】これらの技術は充填剤を不織布に抄き込む、或いはバインダーで接着することにより取り入れていることが特徴である。しかし、これらの方法では積層板に成形する際に充填剤はその厚さ方向に効果的に分散することが難しい。即ち、熱プレス成形後も充填剤のほとんどが基材に付着しているか、或いは基材付近に存在することになるため、積層板の樹脂含有率にもよるが、積層された不織布と不織布の間に存在する樹脂の層には充填剤があまり存在しなくなり、結果としてZ軸方向に関する充填剤配合効果が不十分となってしまう。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】以上のことから本発明の課題は、プリント配線基板、絶縁板等に用いる積層板に関して、熱的寸法安定性（そり、ねじれ、スルーホール信頼性を含む）、強度等を改善し、かつ実用上便利な不織布基材を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明者等は、熱硬化性樹脂あるいは熱融着によって主体繊維同士を結合してシート化した不織布に、融点130℃以下の熱可塑性樹脂を用いて充填剤を結合し、プリント配線板用基材として用いることを検討した結果、樹脂ワニス含浸後の熱プレス成形時に熱可塑性樹脂が融解して、充填剤のほとんどが基材から遊離し、樹脂流れと共に厚さ方向も含め自由に拡散することによって、Z軸方向の充填剤配合効果が向上することを見出して本発明に到達した。

【0014】すなわち本発明の第1の発明は、融点または作業点下限温度または分解温度が260℃以上の主体繊維（A）が熱硬化性バインダー樹脂または無機系バイン

ダー樹脂（B）によって結合されている不織布に、融点が130℃以下の熱可塑性バインダー樹脂（C）で結合された充填剤（D）が分散されている不織布であって、その構成比は（A）と（D）の合計重量に対して（A）が5～80wt%、（D）が20～95wt%であり、また（B）が（A）の重量に対して3～20wt%、（C）が（D）の重量に対して3～20wt%である積層板用不織布に関するものである。本発明の第2の発明は、融点または作業点下限温度または分解温度が260℃以上の主体繊維（A）が自己融着によって結合されている不織布に、融点が130℃以下の熱可塑性バインダー樹脂（C）で結合された充填剤（D）が分散されている不織布であって、その構成比は（A）と（D）の合計重量に対して（A）が5～80wt%、（D）が20～95wt%であり、また（C）が（D）の重量に対して3～20wt%である積層板用不織布に関するものである。本発明の第3の発明は上記した第1又は第2の発明において、主体繊維は有機系または無機系の繊維であってチョップドストランド、カットファイバー、パルプ、ステープルのいずれかの形態を有する積層板用不織布に関するものである。本発明の第4の発明は上記した第1～3のいずれかの発明において、充填剤は無機フィラー、ウイスカー、微細繊維のいずれかの形態を有する積層板用不織布に関するものである。

【0015】

【発明の実施の形態】本発明において、主体繊維は主体繊維と充填剤の合計重量に対して5～80wt%、充填剤は主体繊維と充填剤の合計重量に対して20～95wt%配合する。これは充填剤が20wt%に満たないと配合効果が低下し、本発明の目的である熱的寸法安定性（そりねじれ、スルーホール信頼性）や強度発現に関して大きな改善効果がみられなくなるからである。また充填剤が95wt%を超えると強度が低下したり不織布にムラが出たりしてシート化が困難になってくるのみならず、充填剤の種類によってはワニス含浸性が低下して工程上不都合が生じる。

【0016】本発明における主体繊維として、有機系または無機系から選ばれた少なくとも1種類のチョップドストランド、カットファイバー、パルプ、ステープル等が用いられる。主体繊維の成分はアラミド系繊維やポリイミド系繊維などに代表される合成高分子、アルミナや電気絶縁用のEガラス等に代表される無機高分子で何を用いてもよいが、絶縁性であることが必要であり、かつ主体繊維の融点または作業点下限温度または分解温度は260℃以上であることが必要である。主体繊維の融点または作業点下限温度または分解温度が260℃に満たないと、プリント配線基板製造工程中において半田耐熱が不十分となるため、実用上好ましくない。本発明において「主体繊維の作業点下限温度」とはアモルファス物質の熱的成形作業に適した温度範囲の下限を意味する。例え

ばガラスのようなアモルファスの物質では融点が存在せず、ガラス転移点以上の温度になると徐々に粘度が低下していくが、粘度104~106ポイズの温度範囲が成形作業に適している。作業温度範囲の上限を作業点といい、作業温度範囲の下限は形が崩れない粘度(粘度106ポイズ)を維持する温度である。本発明の実施例の場合、Eガラスの熱融着に適した温度領域は成形作業に適した温度範囲の下限が好ましく860℃付近である。また本発明において「主体繊維の分解温度」とは、熱エネルギーによって主体繊維を構成する物質の化学構造が破壊される温度を意味する。結晶性の物質のなかには、温度を上げていくと融点に達する前に分解温度に到達するものもあり、例えばセルロースが該当する。またアモルファスの物質や非結晶性の物質のなかにも、成形作業に適した温度に達する前に分解してしまうものがある。本発明の場合、パラ系アラミド樹脂には融点や作業点下限温度に該当するものはなく、耐熱限界として分解温度を用いるのが妥当である。

【0017】本発明における主体繊維の不織布の形成方法は特に限定せず、湿式法または乾式法を用いるのが通常であるが、より高密度の基材とするためには湿式法を採用するのがよい。

【0018】本発明において、主体繊維同士を結合するバインダー樹脂(1次バインダー樹脂)として、絶縁性の熱硬化性樹脂または無機系樹脂が該当する。熱硬化性樹脂の例として、フェノール樹脂系、メラミン樹脂系、エポキシ樹脂系、アクリル樹脂系、エポキシアクリレート樹脂系、不飽和ポリエステル樹脂系、ポリエステルアクリレート樹脂系、ウレタンアクリレート樹脂系、スピラン樹脂系、ジアリルフタレート樹脂系等が挙げられる。また無機系樹脂の例として、コロイダルシリカ、シリコーンモノマーを加水分解してから重合させるものなどが挙げられる。これらの中から選ばれた1種類以上の成分を混合して使用するが、必要に応じて各種硬化剤、カップリング剤等を適量添加して用いると効果的である。

【0019】主体繊維同士を結合する1次バインダー樹脂の配合率は、主体繊維の重量に対して3~20wt%、好ましくは5~10wt%である。主体繊維不織布の坪量、バインダー樹脂の種類、主体繊維の種類にもよるが、1次バインダー樹脂は主体繊維に対して3~20wt%程度で十分に不織布に強度を与えることが出来るため、不必要に多くすると不織布の柔軟性や電気特性を損ねるばかりか、経済的でもない。また1次バインダー樹脂が少なすぎると、不織布自体の強度が低下して2次バインダー樹脂添加工程や積層板製造工程に強度的に耐えられなくなり、また不織布表面にケバが発生して好ましくない。

【0020】バインダーの形状には繊維、粉末、エマルジョン、水溶液等があり、それぞれ適切な添加方法を選択することによってどのバインダーも使用可能である。

添加方法は内添法として、1次バインダー樹脂の繊維または粉を主体繊維と混抄する方法、外添法として、シート化した主体繊維不織布に1次バインダー樹脂のエマルジョンまたは水溶液をスプレーとして散布する方法、シート化した主体繊維不織布をエマルジョンまたは水溶液からなる1次バインダー樹脂に含浸する方法、シート化した主体繊維不織布にエマルジョンまたは水溶液からなる1次バインダー樹脂をコートする方法等があり、またそれらの組み合わせも考えられるが、そのいずれでもよい。

【0021】本発明においては、主体繊維は1次バインダー樹脂を用いずに主体繊維同士の熱融着によって結合することも可能である。この場合、主体繊維の成分を2種類以上に設定して、融点または作業点下限温度の低い成分を使って繊維同士を結合すると温度コントロールが容易になる。

【0022】本発明における充填剤として、無機系のファイバー、ウィスカー、微細繊維等が該当するが、絶縁性であることが必要である。例としてタルク、マイカ、カオリン、セリサイト、モンモリロナイト、ワラストナイト、ハイドロタルサイト、クレー、シリカ、アルミナ、ジルコニア、マグネシア、珪酸カルシウム、珪酸マグネシウム、水酸化マグネシウム、水酸化アルミニウム、一酸化ナトリウム、酸化マグネシウム、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、二酸化珪素、二酸化チタン、石英、高珪酸ガラス、窒化ホウ素、窒化アルミニウム、カルシウムアルミネート、硫酸バリウム、リン酸カルシウム、チタン酸カリウム、チタン酸バリウム、その他各種天然鉱物、金属酸化物、金属水酸化物、金属窒化物、不溶性塩類、セラミックス類が挙げられる。

【0023】充填剤の粒子径は20μm以下のものを用いるが、好ましくは10μm以下である。粒子径が20μmを超える大きな充填剤は、熱プレス時の樹脂流れにのって主体繊維不織布の中を自由に動きまわることが困難になること、および充填剤の比重にもよるが熱可塑性バインダー樹脂(2次バインダー樹脂とする)液中への均一な分散が沈殿形成のため困難になることが問題となってくる。

【0024】本発明では、これらの充填剤は130℃以下の融点を持つ熱可塑性バインダー樹脂によって主体繊維不織布と結合する必要がある。熱可塑性バインダー樹脂の融点が130℃を超えると、本発明の最大の特徴である熱プレス時における熱可塑性バインダー樹脂の融解が起こり難くなるため、充填剤の遊離、拡散が出来ず、発明の目的を達成できなくなる。したがって2次バインダー樹脂として対象となるものは、130℃以下の融点を持つ絶縁性のものであり、例えばアクリル系、アクリロニトリル系、ポリエステル系、ポリエチレン系、ポリスチレン系、ポリビニルアルコール系のような低融点高分子が該当する。これらの低融点高分子は、エマルジョンや水

溶液の状態で不織布に添加するのが一般的である。また、融点を持たないアモルファスの物質は、融解のように1次転移で急激に粘性が低下するのではなく、徐々に粘度が低下するため、熱プレス直前まで充填剤を繋ぎ止めておいて、熱プレス時には一気に充填剤を放出しなければならない本発明の2次バインダー用途としては好ましくない。

【0025】本発明における充填剤の添加方法として、2次バインダー中に充填剤をあらかじめ分散しておき、外添法を基本として1次バインダー樹脂で先にシート化した主体繊維不織布に添加する。具体的には、シート化した主体繊維不織布に2次バインダー樹脂（充填剤入り）のエマルジョンまたは水溶液をスプレーとして散布する方法、シート化した主体繊維不織布をエマルジョンまたは水溶液からなる2次バインダー樹脂（充填剤入り）に含浸する方法、シート化した主体繊維不織布にエマルジョンまたは水溶液からなる2次バインダー樹脂（充填剤入り）をロール式、パー式、またはカーテン式等によって塗工する方法があり、またそれらの組み合わせも考えられるが、そのいずれでもよい。なお、スプレー法では充填剤がスプレーノズルに詰まってしまうことを考慮して、スパイラルノズル等の特殊なノズルチップの採用が必要である。

【0026】本発明では、2次バインダー樹脂の配合率は充填剤の重量に対して3～20wt%、好ましくは5～10wt%程度である。2次バインダー樹脂は、熱プレス時に速やかに融解して充填剤を放出しなければならないため、過剰に添加するのは好ましくなく、主体繊維に対する充填剤の配合比を考慮して必要最低限の量を使用する。

【0027】本発明の不織布はたとえば以下の要領で製造される。

①主体繊維を湿式法でシート化し、1次バインダー液を添加して不織布を得る。

②この不織布を120～180℃で1～20分処理し、主体繊維をバインダーによって結合する。

③主体繊維を自己融着によって結合する場合は、1次バインダー液を添加せず、不織布を260℃～主体繊維の融点または作業点下限温度または分解温度の温度で処理して主体繊維を結合する。処理時間は主体繊維の材質、太さ、熱伝導率、不織布の密度、加熱機器の熱容量にもよるので一概には決まらないが、できるだけ短時間の処理が好ましい。

④次に充填剤と2次バインダー液を混合攪拌して2次バインダー液中に充填剤を均一に分散し、不織布に添加して充填剤入り不織布を得る。

⑤充填剤入り不織布を80～120℃（熱可塑性バインダー樹脂の融点より低い温度）で1～5分加熱乾燥し、本発明の不織布を得る。

⑥さらに積層板を得るには本発明の不織布を適当枚数重ねて中間層とし、上下層にガラスクロスを重ね合わせ、

エポキシ樹脂ワニスを含浸して余剰分を取り除き、130～150℃で5～10分間熱硬化してプリプレグとする。

⑦プリプレグの上下面に銅箔を重ねて、160～200℃で60～120分間熱プレスにより硬化して両面銅張り積層板を得る。

【0028】

【実施例】次に、本発明を以下の実施例にしたがって具体的に説明する。

【0029】実施例1

Eガラス製ガラス繊維チョップドストランド（日本電気ガラス株式会社製、繊維径 $\phi 9\mu\text{m}$ 、繊維長13mm、軟化点846℃、作業点下限温度860℃）の20重量部（対充填剤）を湿式法でシート化し、1次バインダー液（アクリル樹脂エマルジョンおよびシランカップリング剤を有効成分重量比10:0.1で混合したもの）を対ガラス繊維有効固形分7wt%となるようスプレー法でこのシートに散布し145℃で10分間乾燥、キュアして米坪16.0g/m²の不織布を得た。次に充填剤としてチタン酸カリウムウイスキー（大塚化学製、0.2～0.5 $\mu\text{m}\phi\times 10\sim 20\mu\text{m}$ ）、2次バインダー液としてポリオレフィン系エマルジョン（樹脂の融点90℃）を有効成分重量比94:6で準備し、これらを混合攪拌して2次バインダー液中に充填剤を均一に分散し、充填剤が主体繊維不織布20重量部に対して80重量部になるように含浸法で2次バインダー液（充填剤入り）を添加し、80℃で10分間乾燥させて米坪79.5g/m²の充填剤入り不織布を得た。この充填剤入り不織布5枚を中間層とし、上下層として厚さ160 μm 坪量185g/m²のガラスクロス各1枚を重ね合わせ、エポキシ樹脂ワニスを含浸して余剰分を取り除き140℃で5分間熱硬化してプリプレグとした。次に、このプリプレグの上下面に厚さ35 μm の銅箔を重ねて、165℃で1時間熱プレスにより硬化して厚さ1.6mmの両面銅張り積層板を得た。

【0030】実施例2

主体繊維としてパラ系アラミド樹脂（商標テクノーラ、帝人株式会社製、分解温度500℃）を用いること以外は、実施例1と全く同じ操作を行い、厚さ1.6mmの両面銅張り積層板を得た。

【0031】実施例3

主体繊維であるEガラス製ガラス繊維チョップドストランドと、充填剤であるチタン酸カリウムウイスキーの構成比が70:30であること以外は、実施例1と全く同じ操作を行い、厚さ1.6mmの両面銅張り積層板を得た。

【0032】実施例4

主体繊維であるEガラス製ガラス繊維チョップドストランドを湿式法でシート化し、これを860℃の電気炉中で10分間処理して繊維同士を熱融着することによって不織布を形成する（1次バインダーは使用しない）こと以外は、実施例1と全く同じ操作を行い、厚さ1.6mmの両面銅張り積層板を得た。

【0033】比較例1

主体繊維不織布に対して充填剤入り2次バインダー液の添加処理を行わないこと以外は、実施例1と全く同じ操作を行い、厚さ1.5mmの両面銅張り積層板を得た。

【0034】比較例2

2次バインダー液の成分が、1次バインダー液と同じ（エポキシ樹脂エマルジョン、メラミン樹脂硬化剤およびシランカップリング剤を固形分比 10:4:1 で混合したもの）液体に充填剤（チタン酸カリウムウイスカー、 $0.2 \sim 0.5 \mu\text{m} \phi \times 10 \sim 20 \mu\text{m}$ ）を分散したものであること以外は、実施例1と全く同じ操作を行い、厚さ1.5mmの両面銅張り積層板を得た。

【0035】比較例3

基材不織布とガラスクロスを重ね合わせたものに対して充填剤（チタン酸カリウムウイスカー、 $0.2 \sim 0.5 \mu\text{m} \phi \times 10 \sim 20 \mu\text{m}$ ）入りエポキシ樹脂ワニス（充填剤濃度46wt%）を含浸すること以外は、比較例1と全く同じ操作を行い、厚さ1.6mmの両面銅張り積層板を得た。

【0036】以上の不織布について米坪、厚さ、密度、乾紙強度を測定した。また積層板について以下の方法で、スルーホール信頼性、層間強度、表面平滑性、熱膨張率を測定した。結果を表1、2に示す。

試験方法

(1) 乾紙強度は巾15mm、スパン100mmで測定した。

(1) スルーホール信頼性

直径1mmφの両面銅スルーホール（ランド径1.3mm）を20穴直列接続したサンプルを用意し、260℃オイルで10秒、20℃水で10秒浸漬後エアブローする操作を1サイクルとして繰り返し、電気抵抗の変化率が高温中で10%を超えたときを試験終了として、終了時までのサイクル数をスルーホール信頼性とした。

(2) 層間強度

JIS C-5012 による。

(3) 表面平滑性

積層板から銅箔を取り除き、3次元表面粗さ計によりX軸方向、Y軸方向にそれぞれ3回凹凸を測定して求めた。

(4) 熱膨張率

TMA 法により、Z軸方向に関して30℃からTgまでの線膨張係数 α_1 を求めた。

【0037】

【表1】

	米坪 g/m ²	厚さ μm	密度 g/m ³	乾紙強度 kgf	主体繊維 (%)	充填剤 (%)	1次バインダー (%)	2次バインダー (%)
実施例1	79.5	318	0.25	5.7	20	80	7	6
実施例2	79.1	330	0.24	4.7	20	80	7	6
実施例3	78.0	339	0.23	8.3	70	30	7	6
実施例4	77.9	312	0.25	3.1	20	80	0	6
比較例1	16.5	82.5	0.20	2.1	100	0	7	0
比較例2	78.8	315	0.25	4.3	20	80	7	6
比較例3	16.5	82.5	0.20	2.1	100	0	7	0

注：主体繊維絶乾重量を(A)、1次バインダー絶乾重量を(B)、2次バインダー絶乾重量を(C)、充填剤絶乾重量を(D)として

主体繊維(%)は $(A/(A+D)) \times 100$ 、充填剤(%)は $(D/(A+D)) \times 100$ 、1次バインダー(%)は $(B/A) \times 100$ 、2次バインダー(%)は $(C/D) \times 100$ を表す。

【0038】

【表2】

	充填剤添加場所	主体繊維材質	1次バインダー種類	2次バインダー種類	スルーホール信頼性(回)	層間剥離強度kg/cm	表面平滑性μm	熱膨張率ppm/℃
実施例1	2次バインダー	Eガラス	熱硬化性	熱可塑性	178	1.9	3.4	37
実施例2	2次バインダー	アラミド	熱硬化性	熱可塑性	175	2.1	3.3	39
実施例3	2次バインダー	Eガラス	熱硬化性	熱可塑性	158	1.9	3.2	40
実施例4	2次バインダー	Eガラス	なし	熱可塑性	177	2.0	3.3	37
比較例1	なし	Eガラス	熱硬化性	熱可塑性	80	2.0	2.9	79
比較例2	2次バインダー	Eガラス	熱硬化性	熱硬化性	119	1.8	3.1	62
比較例3	ワニス	Eガラス	熱硬化性	熱可塑性	123	1.2	9.0	59

【0039】

【発明の効果】本発明の積層板用不織布基材を用いて銅張積層板を製作すると、熱プレス時に低融点の2次バインダーによって保持されていた無機充填剤がレジンフローによって積層板中にくまなく分散することにより、従来のワニスに充填剤を添加し基材に含浸する方法や、熱

ンダーによって保持されていた無機充填剤がレジンフローによって積層板中にくまなく分散することにより、従来のワニスに充填剤を添加し基材に含浸する方法や、熱

硬化性樹脂をバインダーとして基材に抄き込む方法に比べて、低熱膨張率で、スルーホール信頼性が大きく、表

面平滑性はなめらかで、層間剥離強度の低下しない積層板を得ることが出来る。

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.